

# 高速公路机电系统智能化运行体系分析

杨博麟

(广西路桥工程集团有限公司, 广西 南宁 530000)

**摘要:**随着人们生活水平不断提高,对交通行业的要求提高。本文首先分析了高速公路建立机电系统智能化运行体系的意义,其次探究了运行体系的构建情况,最后以提升系统实际应用效果为目标,提出几点可行建议。

**关键词:**高速公路 机电系统 智能化运行 体系建设

**DOI:** 10.12319/j.issn.2096-1200.2023.03.151

## 一、引言

高速公路的安全、可靠运行,除其基础组成要素之外,还必须有各类机电设备的安装支持,在高速公路建设中,这些机电设备安装工作较为重要,是保证高速公路正常运行必不可少的一环。从实际情况来看,高速公路机电设备分为通信、收费、配电、监控、消防等多种功能。

## 二、建立高速公路机电系统智能化运行体系的意义

### (一) 增强应急响应能力

对高速公路机电设备实行智能化管理,能减少传统抢修活动中设备故障点定位不精准的问题。在智能化监测系统的协助下,相关部门及人员能迅速做出反应,定位故障点并实施应急法。比如,当高速公路运营期间某收费站或某路段发生停电事故时,智能化体系会快速启动管理系统集控平台,该平台可以快捷、精准地获得站点或相应路段停电信息,第一时间把信息反馈给最近的备勤部门,备勤部门高效组织维护、抢修活动<sup>[1]</sup>。

### (二) 提升管理水平

进入大数据时代,高速公路机电系统智能化运行体系及相应管理平台的建设被提上日程。该体系能够分析各终端运行过程中采集到的大量数据,为相关管理决策编制提供可靠参照,显著提升管理者管理能力,并降低经济损耗<sup>[2]</sup>。比如,运用智能化平台统计近年来高速公路机电设备运行期间故障、突发情况,协助管理者编制更有效的设备维护方案;统计分析设备功率损耗,对损耗偏大的硬件进行有效、合理的改善,提升电能传输的质量与效率,有效节省能源。

## 三、高速公路机电问题

### (一) 机电设备故障频发

机电设备出现故障将会造成严重的后果,影响高速公路正常运行,机电设备一旦出现故障,就会在一定程度上影响整个高速公路的运行。高速公路需要对机电设备进行

相应管控,其中自动监控的方式需要正确落实,因此需要针对其中可能出现的故障进行相应分析。一方面,由于高速公路长时间的工作运转,机电设备工作负担大大提升,负荷量不断增大导致机电设备能量过载、疲劳运转,部分机电设备就会出现短暂的功能丧失,甚至会出现严重的损坏,无法进行维修,给高速公路的正常运行带来极大的影响。另一方面,由于监测维修工作不到位,技术管理人员对监测工作不重视,不能及时了解机电设备的实际工作情况,机电设备出现安全隐患时无法及时维修,最终导致机电设备出现严重的故障。同时,机电设备缺乏日常保养和维护,很容易加快设备的老化速度,出现各种故障,影响机电设备的正常使用<sup>[3]</sup>。

### (二) 使用环境

不同于煤炭厂等产业的机电设备,高速公路的机电设备往往处于露天环境,虽然机电设备外具有保护层,但长时间的日晒、雨淋还会对机电设备造成一定的影响。例如,在沙尘过多的环境下,某些机电设备的排风口会聚集大量的沙尘,从而影响机电设备的散热功能。此外,这种情况还会加剧机电设备的磨损,进而引起机电设备故障,影响高速公路正常运作。

### (三) 传统供电方案的不足

传统供电方案的不足包括以下几点。第一,造价高,需二次配电及相关变压设备,电缆用量大。第二,配置难,需要较为复杂的设计和施工。第三,大损耗,系统功率因数较低,有较大的无功损耗,需较高的电费成本。

### (四) 勘察准备不完善

在高速公路机电设备安装过程中,施工人员应确保做好勘察工作。由于高速公路机电设备在安装过程中所涉及的环节较多,且需要相应的施工技术支持,其中包含了管道、桥涵以及消防设施设备等,当勘察准备工作不够完善时,会直接影响到后续系统设备安装质量。为此,在施工

前应做好勘察工作，确保对施工方案以及实际情况进行掌握，保证在后续安装时与实际施工情况相符。若在勘察工作中发现问题应立即处理，若缺乏全面细致的安装和勘测工作，一旦出现紧急情况，则无法及时被处理进而影响工程进程与质量。

### （五）日常维护制度不完善

机电设施在高速公路运营管理中是重要对象，根据其使用特点，需要加强日常维护，以此保证其稳定运转，提升使用性能和综合作用。并且通过日常维护工作也可及时处理质量缺陷，促使设备处于稳定运行状态，有效延长机电设施使用寿命。不过在现阶段，针对本次高速公路机电工程，对监控、收费以及通信等机电设施日常维护制度不完善，致使相关标准不明确、制度执行力缺失，促使其综合性能难以得到有效提升。

## 四、高速公路机电系统智能化运行体系分析

### （一）整改及完善机电设施

首先，根据智能化体系既有使用功能，有针对性地调整外场设备部署的原则，循序渐进地实现路网全程化监控。其次，最大限度提升数字化视频资料传输及可视化管理水平，确保图像显示质量，提升资源存储可靠程度；科学整合后台部署平台软件，突出科学决策的实用性。再次，更新超出设计使用年限或当前行业已淘汰弃用的设备，引进设备时遵循环保、数字化、智能化的原则，提升设备采集数据资源的效率。最后，完善高速公路交通网络结构，结合现实需求升级、整合部分业务软件及后台服务平台<sup>[4]</sup>。

### （二）优化机电设备日常运行管理

为进一步加强高速公路机电设备维护与保养力度，应不断优化机电设备的日常运行管理，这样才能够保障机电设备的正常运作，降低机电设备发生故障的可能性。针对使用频率较高、负荷较大的机电设备应定期开展运行状况专项检查工作，全面剔除机电设备故障隐患。同时，要注意机电设备负荷与温度的关系，当温度上升时机电设备的负荷也会随之上升，其导线的弧度会随着下降。因此，应加大对机电设备温度的把控力度和对线路安全的管理力度。维护人员应定期对外部环境中存在的高温、沙尘等危险因素进行排除，以确保机电设备电路不会受到外界不利因素的侵蚀。此外，现代化、信息化技术的广泛应用在一定程度上提高了高速公路机电设备维护效率，因此在实际维护与保养工作中，维护人员应利用信息化技术实现对机电设备的统一管理，进而提高机电设备日常运行管理的工作效率<sup>[5]</sup>。

### （三）建设信息化运维系统，强化质量管理

高速公路机电设备运营信息化管理，主要是针对高速公路所配备的高压电气设备、外场照明以及隧道内照明、通风、排水等机电设备实施的集中化管理方法。在运维信息化管理中，可实现无人值班，保证了高速公路的安全畅通，提高了机电设备自动化管理水平，也有效减少了机电设备的使用和维修费用。下文将提出设备管理以及设备维护的具体内容。第一，设备管理。设备管理功能便于用户对各种品牌、型号、种类、设备进行统一管理。在该阶段的管理过程中，管理人员需要注意，不同产品的维护其定义的内容也不尽相同。因此，在实际管理中，管理人员应根据实际需求，在设备档案中添加需要管理的设备名称以及相关内容，以确保在运维信息化管理中实施针对性管理工作。第二，设备维护。在设备维护中，管理人员应依据运维信息化管理平台，按维护设备时间以及安装时间，确保该设备可达到实时监控的效果。在实际维护中，可查看设备是否超过了所使用的时间以及运行时长等。同时，在做好相应的检测工作后，可及时查看所需更换的设备，并提示有关人员进行维修。

### （四）应急运行管理

第一，异常状况预警。接进异常事件分析及人工报警信息，综合判断预警状况，合理确定其所属类型及等级，实时通告预警信息，功能集中在预警信息接入、汇总、分级审核、发布等方面。第二，交通应急指挥调度。自身为一个多层次网络系统，囊括信息采集、路网监视、调度数据管理等多个子系统，最大特点是以诸多通信方法及网络有效衔接系统内不同主体。第三，紧急事件响应管理及人身安全救援。在高端检测设备及技术支持下，快速捕获紧急事件相关信息，协助各方快速筹集救援物资实施紧急救援，并能对实时信息进行上传发布，提升信息资源共享率，为相关部门及时整改救援执行方案提供可靠依据。第四，应急资源管理。创建与应急保障相配套的动态数据资源库，完善应急状态下征集调用工作运营体制，对应急处理所需人员、物资、技术设备等信息进行网络化管理<sup>[6]</sup>。

### （五）建立健全设备管理体系

健全高速公路机电设备管理体系是今后该领域发展的主要方向，能够有效解决设备管理不到位等问题。应当推动精细化管理趋向制度化，进而规范对各类机电设施的运行和使用，以此推动设施高效运转，维护机电项目综合效益。第一，加快设备管理信息化建设。如本次工程中，运用集成化信息技术，依托云计算及云平台构建监控系统，借助数字化技术提高通信传输效率，并丰富信息传递形

式。在实施机电设备管理时，需按照各项应用技术的特点开展针对性管理，保证管理方法与机电设备的需求达到相适应的情况。第二，实行机电设备分层管理模式。针对现阶段高速公路机电设备数量增多的趋势，为提高管理便捷性，可对其进行分类分层，落实精细化管控理念。比如，在实践中，管理人员需对现有机电设备的数量和种类进行全面调查，并根据其功能、重要程度等进行类别划分和等级划分。

#### （六）加强机电设备各线路运行质量

机电设备的运转依赖于电力支持和线路支持，因此为了加强高速公路机电设备的维护与保养力度，应大力开展对机电设备线路运行的管理工作。首先，高速公路负责机电设备维护与保养的相关部门需要对机电设备的线路进行整体规划，并对线路的运行质量进行评估，若在评估过程中存在一定的质量问题，应对机电设备相关线路开展维护工作。其次，应定期对机电设备的线路进行综合整治工作，以此来降低机电设备运行中的线路故障发生概率。最后，应对机电维修人员开展相关培训工作，从根本上提高机电维修人员的专业技能水平，明确机电设备维修的重要性，激发机电设备维修人员的责任心，不断强化对维修保养人员的管理措施，明确机电维修人员在开展维修工作时需按照正规的维修流程进行，并针对机电设备各线路运行实施“先复电后抢修”等制度，以此预防由高速公路机电设备故障而引起的大范围停电问题，从而确保高速公路运行效率<sup>[7]</sup>。

#### （七）安全管理精细化

高速公路机电工程中，安全管理属于工程项目中的一项重要工作，因此施工单位应实施安全管理精细化，严格根据安全生产法律、法规以及规章要求开展各项工作，构建项目重大危险源清单。首先，强化机电工程项目施工安全重视程度，树立安全第一意识，使管理人员与工作人员在具体工作中将安全放在第一位；明确施工安全目标，尽最大的努力降低重伤率与死亡率，实现安全生产；设置相应的组织机构，保证安全生产良好落实，在管理措施上还应制定出安全管理措施，实现全面监管。其次，还应健全各项安全生产制度，制定生产事故应急预案，重点做好安全隐患偏差处理工作，最终形成完善的排查、整改机制，保证工程安全开展。最后，实行安全责任追究机制，项目建设环节，需要根据项目实际，全面落实安全生产责任，制定完善的整改措施，明确整改时间、责任人，并构建责任追究责任制，出现问题直接找相关责任人，形成安全生产标准化流程，确保安全责任的充分落实<sup>[8]</sup>。

#### （八）提升人员配置管理效率

构建与实施智能化运行体系后，会建设规模更大的高速公路机电系统，各个子系统功能更加多样、复杂，对管理工作也提出了更多更高要求。应遵照专业化分工、集约式管理的原则调配管理人力资源，整合当前人员管理机制及智能化机电系统的资源优势，依照从上到下管理要求，重新规划与调配管理人员的职位、职责、岗位技术、数目等，提高管理水平，保证运营效率，优化服务品质。

#### 五、结语

综上所述，在高速公路的机电运维过程中，设备智能监控系统是保证运行安全与效率的关键环节，发挥着十分重要的作用。由于高速公路各设备机房机柜距离运维中心较远，当前配备的技术维护人员不足，应急保障能力有待提高。通过利用各种监测设备以及数据采集终端，对设备的供电状态、环境温湿度、入侵防盗等进行实时监测，以智能化技术与机电设备相结合的方式，建立设备智能监控系统，及时发现监测指标发生异常，远程发现分析设备原因，可以进一步缩短设备故障维护响应时间，防止设备故障事态扩大，降低机电养护成本和人工投入，更有效地保障高速公路各作业系统稳定运行。未来，随着万物互联时代的到来，技术维护人员利用机电设备智能化系统作为工具协助设备管理已成为发展趋势<sup>[9]</sup>。

#### 参考文献

- [1]杨玉涛.基于物联网技术的高速公路机电智能化管控系统研究[J].湖南邮电职业技术学院学报,2022,21(2):19-22.
- [2]汪琰钧.浅析机电系统建设与高速公路智能化[J].智能建筑与智慧城市,2022,74(1):177-179.
- [3]冀磊.高速公路机电系统故障智能诊断方法分析[J].运输经理世界,2021,79(18):149-151.
- [4]张鹏.简论加强高速公路机电设备维护保养的措施[J].时代汽车,2022,10(7):194-195.
- [5]黄耀辉.高速公路机电设备故障维修与维护措施探讨[J].居舍,2021,9(14):45-46.
- [6]胡鱼园,庄发彬.高速公路机电设备故障维修与维护措施探讨[J].科技风,2021,6(2):166-167.
- [7]姚森瀚.关于高速公路机电设备维护精细化管理的分析[J].建材与装饰,2018(30):245-246.
- [8]周旋,于艳波.高速公路机电设施维护精细化管理思路探讨[J].公路交通科技:应用技术版,2016,12(6):299-300.
- [9]洪伟鹏,张卓敏,蔡蕾.高速公路分布式电力监控技术的研究[J].公路交通科技(应用技术版),2015(2):238-241.